

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-011159

(43)Date of publication of application : 19.01.1999

(51)Int.Cl.

B60K 5/04

B60K 5/12

F16F 15/08

(21)Application number : 09-164749

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 20.06.1997

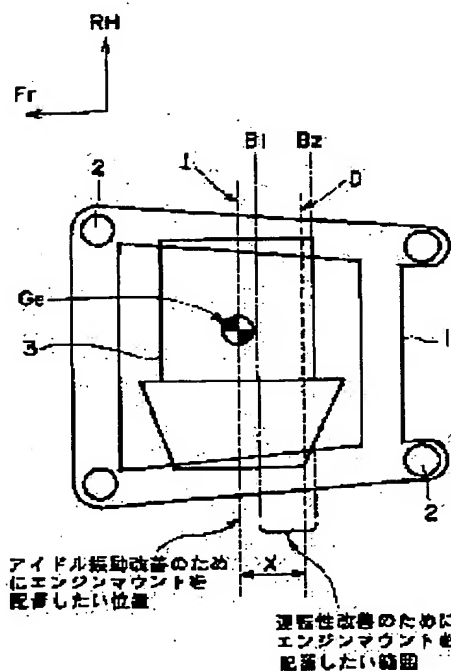
(72)Inventor : WAKANA AKIRA
KIMURA TADASHI
HIRASAKA NAOTO

(54) SUSPENSION DEVICE FOR VEHICULAR ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To set a position where an engine mount is installed, by keeping a balance of a vibration property at idle, driveability and the degree of freedom of design.

SOLUTION: This device is designed so that the transverse engine 3 of a front-engine, front-drive vehicle is supported by an engine mount from the vehicle body. In this case, the engine mount supporting the static load of the engine 3 is placed between the part of a vertical plane which is closer to a drive shaft than the part of the vertical plane involving the roll-direction inertial main spindle 1 of the engine and the part of the vertical plane involving the center D of the drive shaft.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.10.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3584684

[Date of registration]

13.08.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 1 1 1 5 9

(43) 公開日 平成 11 年 (1999) 1 月 19 日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	F I		
B 6 0 K	5/04	B 6 0 K	5/04	E
	5/12		5/12	E
F 1 6 F	15/08	F 1 6 F	15/08	W

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平 9-164749

(22) 出願日 平成 9 年 (1997) 6 月 20 日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

(72) 発明者 若菜 明

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 木村 忠司

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 平坂 直人

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

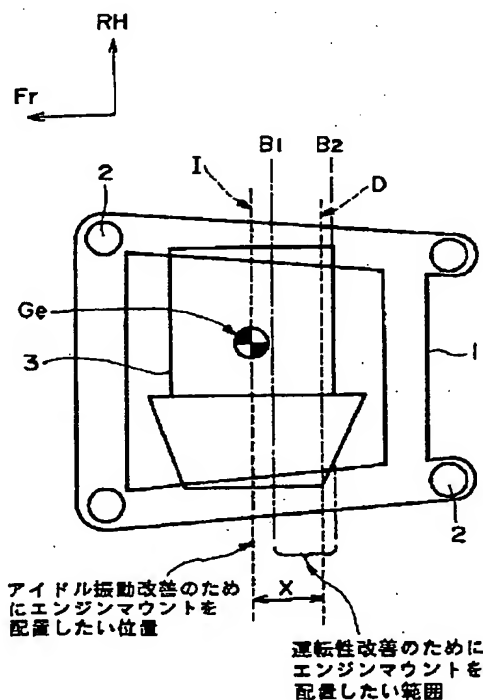
(74) 代理人 弁理士 遠山 勉 (外 3 名)

(54) 【発明の名称】 車両用エンジンの懸架装置

(57) 【要約】

【課題】 アイドル振動性と運転性と設計自由度の兼ね合いを図って、エンジンマウントの設置位置を設定することができるようにする。

【解決手段】 フロントエンジン・フロントドライブの車両の横置きエンジン 3 をエンジンマウントによって車体より支持する車両用エンジンの懸架装置において、前記エンジン 3 の静荷重を支持するエンジンマウントを、エンジンのロール方向の慣性主軸 I を含む鉛直面よりもドライブシャフト側であってドライブシャフトの軸中心 D を含む鉛直面との間に配置する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フロントエンジン・フロントドライブの車両の横置きエンジンをエンジンマウントによって車体より支持する車両用エンジンの懸架装置において、前記エンジンの静荷重を支持するエンジンマウントが、エンジンのロール方向の慣性主軸を含む鉛直面よりもドライブシャフト側であってドライブシャフトの軸中心を含む鉛直面との間に配置されていることを特徴とする車両用エンジンの懸架装置。

【請求項 2】 エンジンの静荷重を支持する前記エンジンマウントがドライブシャフトの軸中心を含む鉛直面近傍に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用エンジンの懸架装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両用エンジンを車体より支持する懸架装置に関するものであり、特に、フロントエンジン・フロントドライブの車両（以下、FF 車と略す）であってエンジンを横置きに搭載した車両におけるエンジンの懸架装置に係るものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に、エンジンを搭載した車両においては、ボディフレームにボディマウントを介してサブフレームを取り付け、このサブフレームに取り付けられたエンジンマウントによってエンジンを支持している。

【0003】 図 15 及び図 16 は、FF 車においてエンジンを車両の前後方向に対して横置きに搭載した場合の従来の一般的なエンジンマウントの配置例を示している。尚、図中、Fr は車両の前方向を示し、RH は車両の右方向を示し、UP は車両の上方向を示し、Ge はエンジン 13 の重心を示している（他の図においても同じである）。

【0004】 サブフレーム 11 はその四隅をボディマウント 12 を介してボディフレーム（図示せず）に支持されており、このサブフレーム 11 の前後方向ほぼ中央にエンジン 13 が横向きに配置され、サブフレーム 11 のフロントクロスメンバ 11a とリヤクロスメンバ 11b には、エンジン 13 の静荷重を支持するエンジンマウント 14a、14b が設置されている。尚、このエンジンマウント 14a、14b は、サブフレーム 11 の左サイドレール 11c と右サイドレール 11d に設置される場合もあるが、その場合にも従来はボディマウント 12 の近傍に設置されるのが一般的である。

【0005】 エンジンマウント 14a、14b がこのように設置されていると、アイドル振動性に対しても運転性に対しても不利であった。尚、ここでいうアイドル振動性とは、エンジンのアイドル振動に対して車体が共振しにくい度合いをいうものとし、アイドル振動性が良いと車体が共振しにくくなり、アイドル振動性が悪いと車体が共振し易くなる。また、運転性とは、エンジンのト

ルク変動に対して車体の変位する度合いをいうものとし、運転性が悪いと搭乗者がトルク変動時に受けるショック感が強くなり、運転性が良いとショック感が弱くなる。

【0006】 以下に、従来のエンジンマウントの配置におけるアイドル振動性と運転性について詳述する。エンジン 13 をアイドルリングしている時には、エンジン 13 はロール方向の慣性主軸（以下、ロール慣性主軸と称す）I を中心にしてロール方向に振動する。これが所謂アイドル振動である。ここで、ロール慣性主軸 I とは、ある軸の回りに剛体を回転させたとき、剛体とともに回転する座標系から見て回転軸の方向を変えさせようとするモーメントが発生しないような軸のことをいい、エンジン 13 に固有のものである。

【0007】 ところで、アイドル振動時のボディフレームの振動モードは、図 17 において実線で示す二節曲げのモードになっており、ボディフレームは上下方向の振動入力に対して感度が高い。尚、図 17 において破線はエンジン停止時のボディフレームの骨格を示しており、実線で示す振動モードは誇張して描いている。

【0008】 前述のようにエンジンマウント 14a、14b が配置されていると、エンジンマウント 14a、14b がエンジン 13 のロール慣性主軸 I から離れているので、アイドル振動はエンジンマウント 14a、14b に上下方向に入力される。この上下方向の振動入力は、エンジンマウント 14a、14b 及びボディマウント 12 によって減衰されるものの、エンジンマウント 14a、14b からサブフレーム 11 及びボディマウント 12 を介してボディフレームに上下方向の振動入力として伝達される。したがって、このようなエンジンマウント 14a、14b の配置ではアイドル振動性が悪かった。

【0009】 一方、車両の加減速時にはエンジン 13 にトルク反力がかかるため、エンジン 13 はロール回転軸 R を中心にロール方向に回転する。そして、例えば図 18 に示すように加速時にエンジン 13 が車両後方にロール回転したとすると、この回転力はエンジンマウント 14b に伝達され、エンジンマウント 14b からサブフレーム 11 及びボディマウント 12 を介してボディフレームに伝達される。その結果、車両 20 は下方に沈み込むとともに、車両 20 の重心 G を中心に車両前方にピッチング回転して、図中、細線で示すように変位する。すると、車両 20 に搭乗している人間の頭部 21 も太線で示すように動くため、ショック感を感じるようになる。

【0010】 このように車両 20 がピッチング回転するのは、エンジン 13 のロール回転に起因してエンジンマウント 14b に作用する力 F の作用線（正確に言えば、ロール回転軸 R とエンジンマウント 14b とを結ぶ直線に対するエンジンマウント 14b における法平面）が、車両 20 の重心 G を通らないことによるものであり、作

用線（法平面）が車両 20 の重心 G から離れるほど車両 20 をピッチング回転させる力は大きくなる。

【0011】前記従来のエンジンマウント 14a, 14b の配置では、この前記作用線（法平面）と車両 20 の重心 G とが全くかけ離れて位置するようになるので、加減速時のショック感が非常に大きく、運転性が悪かった。

【0012】もし、図 19 に示すように、エンジンマウント 14b に作用する力 F の作用線（法平面）が車両 20 の重心 G を通るならば、車両 20 にはピッチング回転させる力が作用せず、図中細線で示すように車両 20 は下方に沈み込むだけとなる。そして、搭乗者の頭部 21 の変位量も少なくなり、ショック感は小さくなる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】このように、車両用エンジンの懸架装置については改良の余地があり、種々の発明及び考案が案出されている。

【0014】例えば、実開昭 63-65524 号公報には、エンジンマウントをエンジンのロール慣性主軸 I の真下に配置することによって、アイドル振動時におけるエンジンマウントへの振動入力を車両の前後方向の入力にし、上下方向の入力をなくして、アイドル振動性を向上させる懸架装置が開示されている。

【0015】しかしながら、この公報に開示された懸架装置では、エンジンマウントの配置に自由度がなく、その影響で車両全体の設計自由度も制限されるなどの不利点があった。また、運転性に対しての考慮がなされていない。

【0016】また、特開平 8-310438 号公報には、車両の加減速時のエンジンのトルク反力に起因して生じる加振力が車両に対して上下方向に入力されるのを抑制して水平方向に入力されるようにするためのストッパ機構を設けた懸架装置が開示されている。

【0017】しかしながら、この公報に開示された懸架装置では、運転性については若干の向上が期待できるものの、ストッパ機構の構造が複雑であり、ストッパ機構を設置するためのスペースを必要とするなど、不利であった。また、この懸架装置では、エンジンマウントが前述の従来例のようにロール慣性主軸 I から離れて位置しており、アイドル振動性に対しての考慮がなされていない。

【0018】本発明はこのような従来技術の問題点を鑑みてなされたものであり、本発明が解決しようとする課題は、エンジンマウントの設置位置を規制することによって、アイドル振動と運転性と設計自由度の兼ね合いを図ることにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明は前記課題を解決するために、以下の手段を採用した。本発明の車両用エンジンの懸架装置は、フロントエンジン・フロントドラ

イブの車両の横置きエンジンをエンジンマウントによって車体より支持する車両用エンジンの懸架装置において、前記エンジンの静荷重を支持するエンジンマウントが、エンジンのロール方向の慣性主軸を含む鉛直面よりもドライブシャフト側であってドライブシャフトの軸中心を含む鉛直面との間に配置されていることを特徴とする。

【0020】エンジンがトルク反力によってロール回転する際のロール回転軸は、エンジンに発生するトルクの大きさに応じて、弾性主軸とドライブシャフトの軸中心との間で変位する。

【0021】エンジンマウントを、エンジンのロール方向の慣性主軸を含む鉛直面よりもドライブシャフト側であってドライブシャフトの軸中心を含む鉛直面との間に配置すると、アイドル振動性と運転性の両方ある程度良好に保つことができる。

【0022】エンジンマウントの設置位置を所定の範囲内で設定することができるので、設計の自由度が大きい。尚、本発明において「エンジンマウントが、エンジンのロール方向の慣性主軸を含む鉛直面よりもドライブシャフト側であってドライブシャフトの軸中心を含む鉛直面との間」には、慣性主軸を含む鉛直面上は含まれないが、ドライブシャフトの軸中心を含む鉛直面上は含まれる。また、エンジンマウントの位置は、エンジンマウントの支持点（マウントセンタ）をもっていうものとする。

【0023】また、エンジンの静加重を支持する前記エンジンマウントをドライブシャフトの軸中心を含む鉛直面近傍に配置した場合には、エンジンに大トルクが発生したときの運転性の向上に、より効果的である。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図 1 から図 14 の図面に基いて説明する。本発明は、エンジン横置き of F 車において、アイドル振動と運転性と設計自由度の兼ね合いを考慮して、エンジンマウントの設置位置の範囲を規制するものである。そこで、エンジンマウントの最良の設置位置について、アイドル振動性の観点と運転性の観点に分けて説明する。

【0025】＜アイドル振動性＞従来の技術で説明したように、車両のボディフレームは上下方向の振動入力に対して感度が高いので、ボディフレームがエンジンのアイドル振動に共振しにくくするには、アイドル振動時にボディフレームへ上下方向の振動入力が入りにくくすればよい。

【0026】それには、図 1 及び図 2 に示すように、エンジン 3 のロール慣性主軸 I を含む鉛直面上にエンジン 3 の静荷重を支持するエンジンマウント 4 を配置すればよい。このようにすると、アイドルリング時にエンジン 3 がロール慣性主軸 I を中心にロール方向に回転した時に、エンジンマウント 4 には上下方向の振動入力が入力

されなくなり、車両前後方向の振動入力が入力されるようになる。尚、図 1 及び図 2 において符号 1 はサブフレームである。

【0027】したがって、アイドル振動性だけからいえば、エンジン 3 のロール慣性主軸 I を含む鉛直面上にエンジンマウント 4 を配置するのが最良となる。そして、この場合には、エンジンマウント 4 の上下方向のバネ特性を高めることによって乗り心地を向上させ易いという利点がある。

【0028】＜運転性＞従来の技術で説明したように、車両の加減速時にはエンジンにトルク反力がかかるため、エンジンはロール回転軸 R を中心にロール方向に回転し、これに起因して車両は下方に沈み込むとともに、車両の重心 G を中心にピッチング回転しようとする。

【0029】ところで、エンジンの出力軸であるクランクシャフトは、クラッチ、トランスミッション、ディファレンシャルギヤを介して左右のドライブシャフトに連結されており、左右のドライブシャフトの端部に等速ジョイントを介して車輪が連結されている。周知の如く、等速ジョイントはドライブシャフトの回転力を車輪に伝達するだけで、並進方向の力を伝達しないような構造になっている。したがって、通常、ドライブシャフトは車体に対して並進方向に移動可能である。

【0030】このように、ドライブシャフトが車体に対して並進方向に自由に移動可能な場合には、エンジンがロール回転する際のロール回転軸 R は、エンジンを支持する懸架装置の弾性主軸 E に一致する。

【0031】ここで、弾性主軸 E とは、ばね装置（懸架装置）に特定の軸に沿って力を加えたときに、力の方向と弾性変位の方向が一致し、かつ、角変位を生じないような軸をいう。弾性主軸 E は、ばねの強さと配置だけに関係し、質量系に無関係であり、重心位置にも無関係である。

【0032】しかしながら、車両の急加減速時のようにエンジンに大きなトルクが発生する場合には、等速ジョイントがロックしてドライブシャフトが車両に対して並進方向に拘束されるため、エンジンはドライブシャフトの軸中心 D をロール回転軸 R としてロール回転することとなる。このことから、エンジンのロール回転軸 R は固定されたものではなく、エンジンに発生するトルクの大きさに応じて図 3 あるいは図 4 に示すように弾性主軸 E とドライブシャフトの軸中心 D の間で変位するものと推察される。尚、図 3 はドライブシャフト D が弾性主軸 E よりも車両後方に配置されている場合を示し、図 4 はドライブシャフト D が弾性主軸 E よりも車両前方に配置されている場合を示している。

【0033】前述したように、エンジンのロール回転に起因する車両のピッチング回転を阻止するためには、エンジンのロール回転に起因してエンジンマウントに作用する力の作用線（正確に言えば、ロール回転軸 R とエン

ジンマウントとを結ぶ直線に対するエンジンマウントにおける法平面）が車両の重心 G を通るようにエンジンマウントを配置すればよいことから、ロール回転軸 R が弾性主軸 E に一致する場合とドライブシャフトの軸中心 D に一致する場合のそれぞれについて、エンジンマウントの最良の設置位置を求めると、図 5 あるいは図 6 のようになる。尚、図 5 はドライブシャフト D が弾性主軸 E よりも車両後方に配置されている場合を示し、図 6 はドライブシャフト D が弾性主軸 E よりも車両前方に配置されている場合を示している。

【0034】即ち、車両の運転性の観点からすれば、ロール回転軸 R が弾性主軸 E に一致する場合には、エンジンマウント 4 を弾性主軸 E よりも車両 20 の前後方向に沿って若干後方の B1 点に配置するのが最良であり、ロール回転軸 R がドライブシャフトの軸中心 D に一致する場合には、エンジンマウント 4 をドライブシャフトの軸中心 D よりも車両 20 の前後方向に沿って若干後方の B2 点に配置するのが最良である。

【0035】したがって、ロール回転軸 R が弾性主軸 E とドライブシャフトの軸中心 D の間で変位したとしても、運転性に最良のエンジンマウント 4 の設置位置は B1 点から B2 点の間に存在することになる。換言すると、ロール回転軸 R が変位する限り、そしてエンジンマウント 4 を定位置に設置する限り、エンジンマウント 4 を B1 点から B2 点の間のいずれの位置に設置したとしても、その定位置は運転性に対して常に最良の設置位置となるわけではない。しかしながら、少なくとも B1 点と B2 点の間にエンジンマウント 4 を設置しておけば、車両 20 のピッチング回転を阻止できる場合が必ず存在するわけであり、また、極端に運転性が悪化することもない。

【0036】図 7 及び図 8 は、アイドル振動性と運転性のそれぞれの観点からエンジンマウントの最良な設置位置（範囲）を平面視的にまとめたものである。図 7 はドライブシャフト D が弾性主軸 E よりも車両後方に配置されている場合を示しており、この場合には図から明らかなように、アイドル振動性に対して最良のエンジンマウントの設置位置は、運転性に最良なエンジンマウントの設置位置範囲から外れていて、両方を同時に満足することは不可能である。しかしながら、ロール慣性主軸 I を含む鉛直面よりもドライブシャフト側であってドライブシャフトの軸中心 D を含む鉛直面との間にエンジンマウントを配置すれば、ある程度良好なアイドル振動性と運転性を得ることができる。

【0037】また、図 8 はドライブシャフト D が弾性主軸 E よりも車両前方に配置されている場合を示しており、この場合には図から明らかなように、運転性に対して最良なエンジンマウントの設置位置範囲の中に、アイドル振動性に対して最良のエンジンマウントの設置位置が位置しているが、この場合にも、ロール慣性主軸 I を含む鉛直面よりもドライブシャフト側であってドライブ

10

20

30

40

50

シャフトの軸中心Dを含む鉛直面との間にエンジンマウントを配置すれば、ある程度良好なアイドル振動性と運転性を得ることができる。

【0038】即ち、ドライブシャフトDと弾性主軸Eの相互位置関係にかかわらず、ロール慣性主軸Iを含む鉛直面よりもドライブシャフト側であってドライブシャフトの軸中心Dを含む鉛直面との間にはアイドル振動性と運転性の両方がある程度良好に保ち得る許容範囲Xということができる。そして、エンジンとサブフレームとこれらの周囲に設置される種々の機器、部材等を考慮して、前記許容範囲X内でエンジンマウントの設置位置を決定すれば、設計の自由度が大きくなる。

【0039】以下にエンジンマウントの具体的な配置例を示す。

〔第1の実施の形態〕図9及び図10に示す第1の実施の形態は、ドライブシャフトDが弾性主軸Eよりも車両後方に配置されている場合において、エンジンの静荷重を支持するエンジンマウントをロール慣性主軸Iを含む鉛直面の近傍に設置した例である。

【0040】サブフレーム1は、フロントクロスメンバ1aとリヤクロスメンバ1bと左サイドレール1cと右サイドレール1dを井形状に組んで構成されており、その四隅をボディマウント2を介してボディフレーム（図示せず）に支持されている。このサブフレーム1の前後方向はほぼ中央にエンジン3が横向きに配置されている。尚、この実施の形態において、サブフレーム1は車体の一部を構成している。

【0041】左サイドレール1cと右サイドレール1dの上には、エンジン3の静荷重を支持するための左右のメインエンジンマウント4a、4bが設置されている。メインエンジンマウント4a、4bの支持点（マウントセンタ）は、エンジン3のロール慣性主軸Iを含む鉛直面よりも車両の前後方向に沿って若干後方に寄った位置に配置されている。また、フロントクロスメンバ1aの上には、エンジン3が傾転するのを防止するためのフロントエンジンマウント5が設置されており、フロントエンジンマウント5は図示しないブラケットを介してエンジン3の前部に連結されている。

【0042】フロントエンジンマウント5は、左右のメインエンジンマウント4a、4bがロール慣性主軸Iを含む鉛直面から外れているため必要になる部材であるが、エンジン3の静荷重の殆どはメインエンジンマウント4a、4bにかかるため、フロントエンジンマウント5が分担するエンジン3の静荷重は非常に小さい。そのため、フロントエンジンマウント5の上下方向のばね定数を低く抑えることができ、フロントエンジンマウント5がアイドル振動性及び運転性に対して悪影響を与えることは少ない。

【0043】エンジン3の上部はトルクロッド6を介して前記ボディフレームに連結されており、このトルクロ

ッド6によってエンジン3は前後方向の変位を規制されている。

【0044】〔第2の実施の形態〕図11及び図12に示す第2の実施の形態は、ドライブシャフトDが弾性主軸Eよりも車両後方に配置されている場合において、エンジンの静荷重を支持するエンジンマウントをドライブシャフトの軸中心Dを含む鉛直面上に設置した例である。前述第1の実施の形態と同一態様部分には同一符号を付して説明を省略し、相違点のみを説明する。

【0045】この第2の実施の形態では、エンジン3の静荷重を支持するメインエンジンマウント4a、4bが、その支持点（マウントセンタ）をドライブシャフトの軸中心Dの真下に位置させて、左サイドレール1cと右サイドレール1dの上に設置されている。この場合には、車両を急加減速したときのようにエンジン3に大きなトルクが発生したときの運転性に非常に有利であり、ショック感を非常に小さくすることができる。その理由は、前述したようにエンジン3に大トルクが発生した場合にはドライブシャフトの軸中心Dがエンジン3のロール回転軸Rとなり、エンジン3のロール回転に起因してエンジンマウント4a、4bに作用する力の作用線（法平面）が車両の重心Gに近い位置を通るようになるからである。

【0046】〔第3の実施の形態〕図13及び図14に示す第3の実施の形態は、ドライブシャフトDが弾性主軸Eよりも車両前方に配置されている場合において、エンジンの静荷重を支持するエンジンマウントをロール慣性主軸Iを含む鉛直面の近傍に設置した例である。

【0047】この実施の形態では、メインエンジンマウント4a、4bの支持点（マウントセンタ）は、エンジン3のロール慣性主軸Iを含む鉛直面よりも車両の前後方向に沿って若干前方に寄った位置に配置されている。

【0048】また、この実施の形態ではフロントエンジンマウント5がなく、その代わりにリヤクロスメンバ1bの上にエンジン3が傾転するのを防止するためのリヤエンジンマウント7が設置されており、リヤエンジンマウント7は図示しないブラケットを介してエンジン3の後部に連結されている。

【0049】その他の構成については前述第1の実施の形態のものと同一であるので、図中同一態様部分に同一符号を付してその説明を省略する。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の車両用エンジンの懸架装置によれば、エンジンの静荷重を支持するエンジンマウントを、エンジンのロール方向の慣性主軸を含む鉛直面よりもドライブシャフト側であってドライブシャフトの軸中心を含む鉛直面との間に配置することにより、アイドル振動性と運転性の両方がある程度良好に保つことができるという優れた効果が奏される。また、エンジンマウントの設置位置を所定の範囲内で設定

することができるので、設計の自由度が大きい。という優れた効果が奏される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 アイドル振動性に対してエンジンマウントの最良な設置位置を示す平面図である。

【図 2】 アイドル振動性に対してエンジンマウントの最良な設置位置を示す側面図である。

【図 3】 ドライブシャフト D が弾性主軸 E よりも車両後方に配置されている場合においてロール回転軸が変位する範囲を示すエンジンの側面図である。

【図 4】 ドライブシャフト D が弾性主軸 E よりも車両前方に配置されている場合においてロール回転軸が変位する範囲を示すエンジンの側面図である。

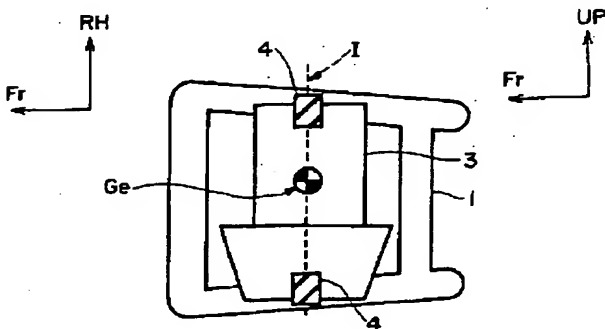
【図 5】 ドライブシャフト D が弾性主軸 E よりも車両後方に配置されている場合において、ロール回転軸が変位した場合の変位限界におけるエンジンマウントの最良な設置位置を示す側面図である。

【図 6】 ドライブシャフト D が弾性主軸 E よりも車両前方に配置されている場合において、ロール回転軸が変位した場合の変位限界におけるエンジンマウントの最良な設置位置を示す側面図である。

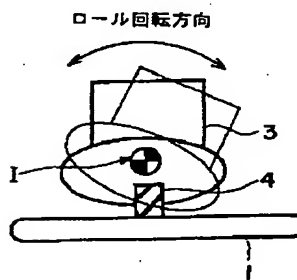
【図 7】 ドライブシャフト D が弾性主軸 E よりも車両後方に配置されている場合において、アイドル振動性と運転性のそれぞれの観点からエンジンマウントの最良な設置位置及び範囲を示す平面図である。

【図 8】 ドライブシャフト D が弾性主軸 E よりも車両前方に配置されている場合において、アイドル振動性と運転性のそれぞれの観点からエンジンマウントの最良な設置位置及び範囲を示す平面図である。

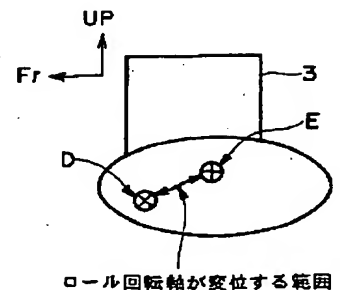
【図 1】



【図 2】



【図 4】



ロール回転軸が変位する範囲

【図 9】 本発明に係る車両用エンジンの懸架装置の第 1 の実施の形態における平面図である。

【図 10】 本発明に係る車両用エンジンの懸架装置の第 1 の実施の形態における側面図である。

【図 11】 本発明に係る車両用エンジンの懸架装置の第 2 の実施の形態における平面図である。

【図 12】 本発明に係る車両用エンジンの懸架装置の第 2 の実施の形態における側面図である。

【図 13】 本発明に係る車両用エンジンの懸架装置の第 3 の実施の形態における平面図である。

【図 14】 本発明に係る車両用エンジンの懸架装置の第 3 の実施の形態における側面図である。

【図 15】 従来の車両用エンジンの懸架装置の平面図である。

【図 16】 従来の車両用エンジンの懸架装置の側面図である。

【図 17】 アイドル振動時のボディフレームの振動モードを示す図である。

【図 18】 エンジンのロール回転に起因して車両がビッチング回転する様子を示す車両の側面図である。

【図 19】 エンジンがロール回転しても車両がビッチング回転しない場合を示す車両の側面図である。

【符号の説明】

1 サブフレーム（車体）

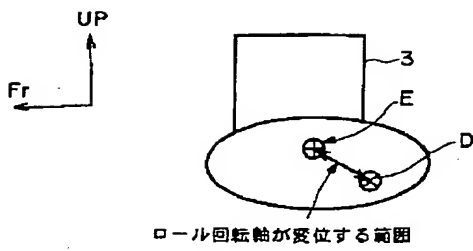
3 エンジン

4, 4 a, 4 b エンジンマウント

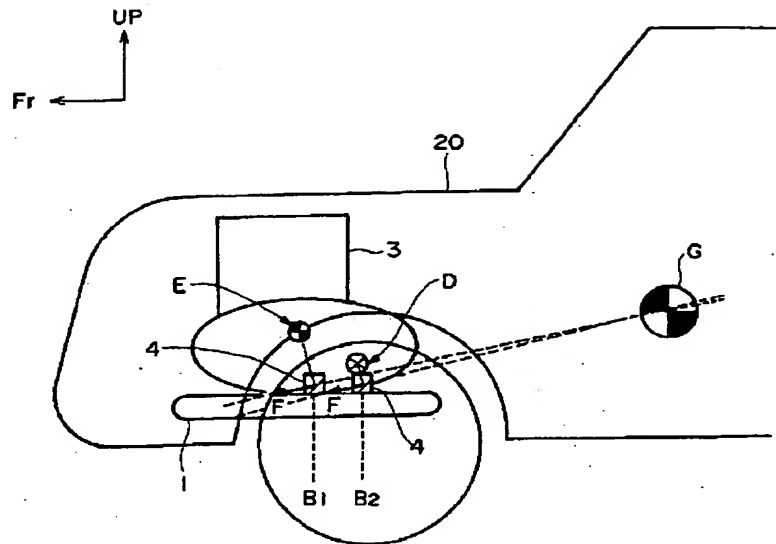
I ロール慣性主軸

D ドライブシャフトの軸中心

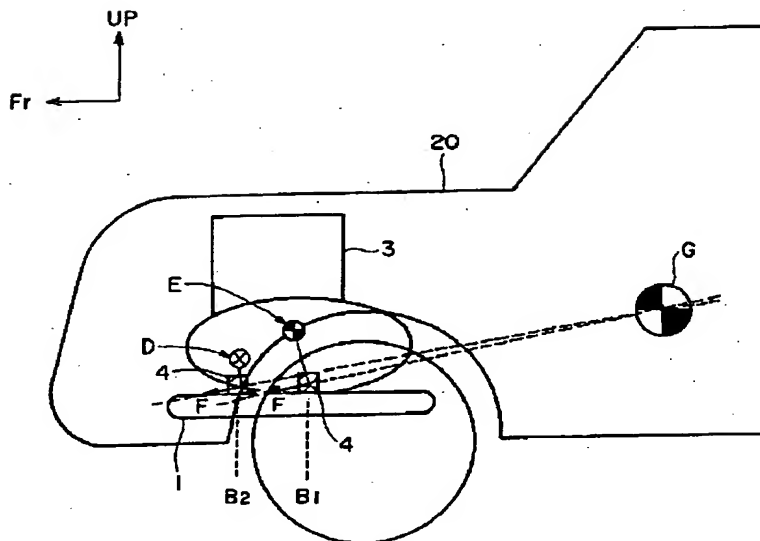
【図3】



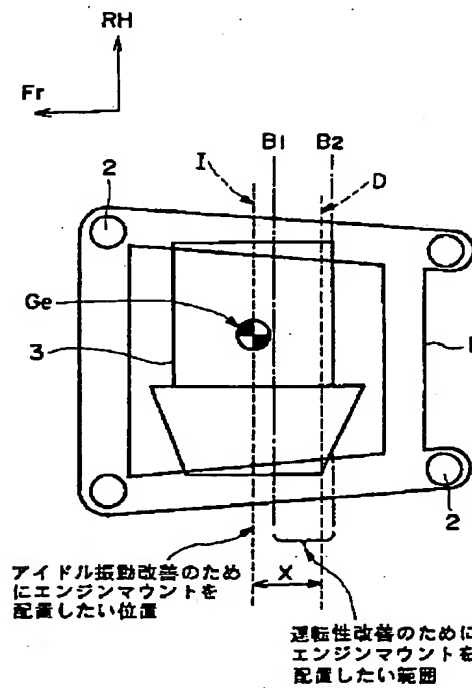
【図5】



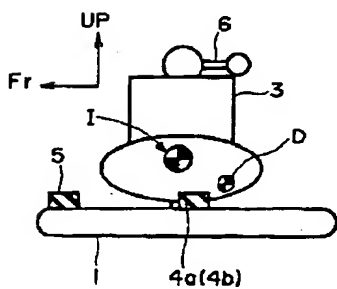
【図6】



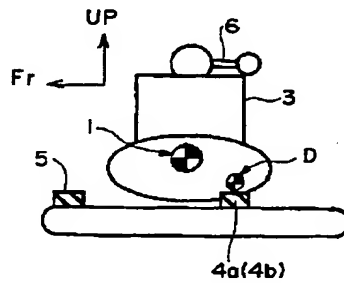
【図7】



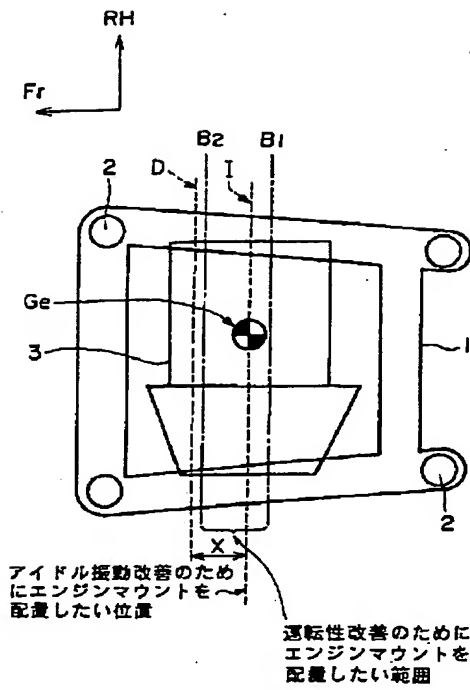
【図10】



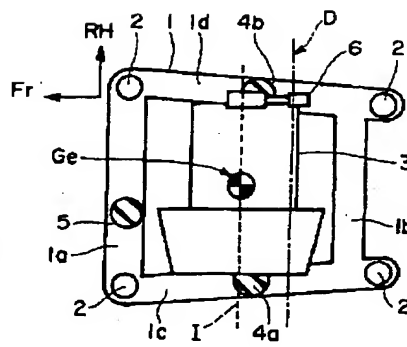
【図12】



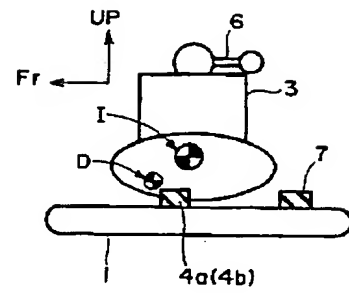
【図8】



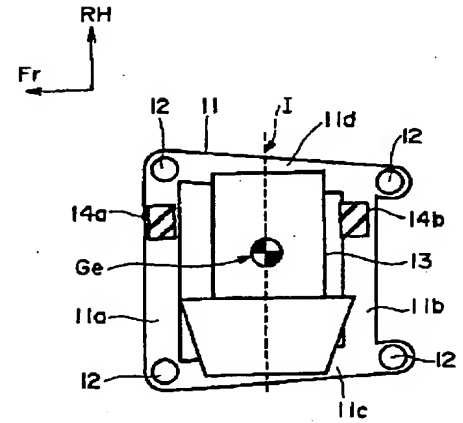
【図9】



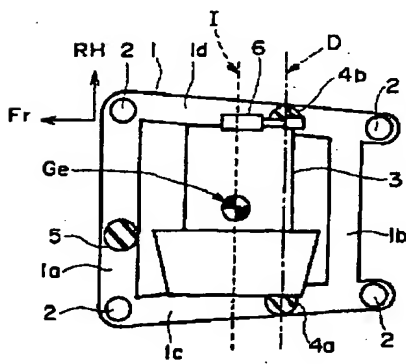
【図14】



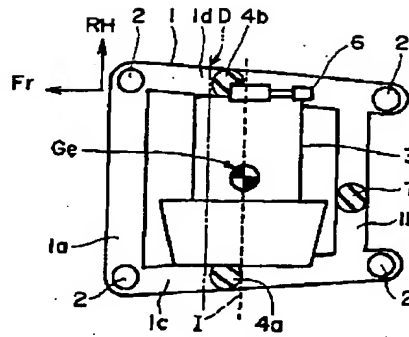
【図15】



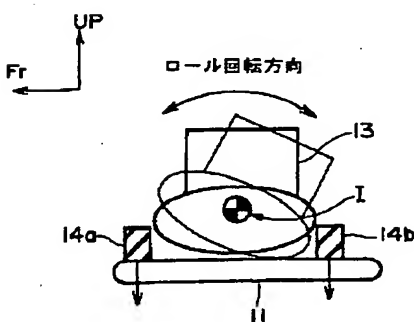
【図11】



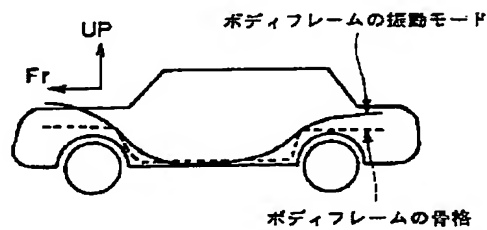
【図13】



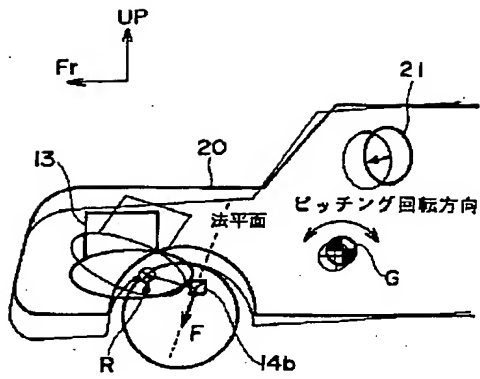
【図16】



【図17】



【図 18】



【図 19】

